

# PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen

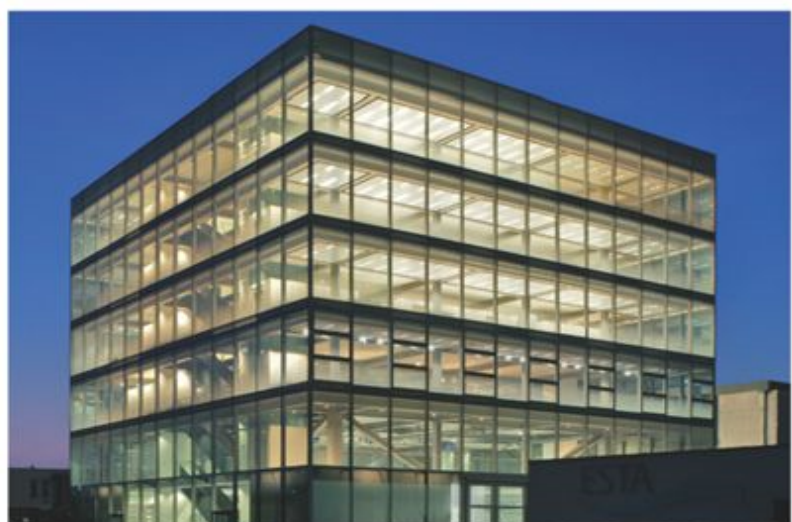
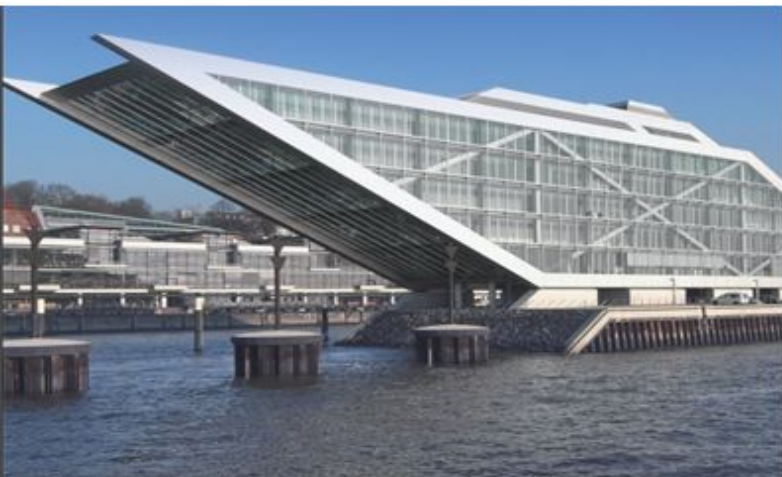
---

Aus dem Programm für Umwelt-Produktdeklarationen  
des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU)

---

## Teil B: Anforderungen an die EPD für Baustähle

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)



**Impressum:****Herausgeber:**

Institut Bauen und Umwelt e.V.

Panoramastr. 1  
10178 Berlin**Erstpublikation und periodische Revisionen**

Version	Kommentar	Stand
1.0	Erstmalige Übertragung der PCRs in die Datenbank. Layout optimiert. Spezifische Daten für elektronischen Datenaustausch ergänzt.	09.07.2012

**Nachverfolgung der Versionen des PCR Templates**

Version	Kommentar	Stand
1.0	Überarbeitung gemäss SVA Beschluss vom 22.03.2013.	05.04.2013
1.1	Anpassung Adresse IBU	09.07.2013
1.2	Einfügen Unterschrift Geschäftsführer	15.10.2013
1.3	Überarbeitung gemäss SVA Beschluss	04.07.2014
1.4	Anpassungen in Kapitel 2.1, 2.3 gemäß SVR Beschluss Nr. 20160715 m+n+o+p	26.09.2016
1.5	Umsetzung der SVR Beschlüsse Nr. 20170315-e; Nr. 20170315-j; Nr. 20170315-k; Nr. 20170315-i	10.04.2017
1.6	Umsetzung der SVR Beschlüsse Beschluss-Nr. 20171027-i + Beschluss-Nr. 20161104-j	30.11.2017

**Nachverfolgung der Versionen des PCR spezifisch**

Version	Kommentar	Stand
1.0	Produktgruppenspezifische LCA Rechenregeln aus PCR Teil A ergänzt.	11.04.2013


© Institut Bauen und Umwelt e.V. Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers, gestattet.

## Geltungsbereich

Dieses Dokument enthält die **Anforderungen an eine Umwelt-Produktdeklaration (EPD)** des Programms für Umwelt-Produktdeklarationen des Institutes Bauen und Umwelt e.V. (IBU) basierend auf der Norm EN 15804. Das Dokument gilt für:

Bauprodukte aus unbeschichtetem und verzinktem Baustahl, inkl. Stab- und Armierungsstahl, Bändern und Blechen.

Für werkseitig hergestellte selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Stahldeckschichten (verzinkt und/oder organisch beschichtet) ist die PCR „Sandwichelemente mit beidseitigen Metalldeckschichten“ anzuwenden.

Die Anforderungen an die EPD umfassen:

- Anforderungen aus der Norm EN 15804 als Europäische Kern-EPD,
- Komplementäre Anforderungen an IBU-EPD.

Die Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht sind in einem eigenen Dokument als Teil A der Produktkategorienregeln festgelegt.

Zusätzlich gelten die Allgemeinen Grundsätze für das EPD-Programm des Instituts Bauen und Umwelt e.V. (IBU).

## Hinweise zur Verwendung des Datenbanksystems

**Texte einfügen:** Inhaltliche Anforderungen sind unter den jeweiligen Titeln farbig dargestellt. Diese farbigen Texte können durch Klicken bearbeitet werden. In dem dann erscheinenden Texteditor sind die inhaltlichen Anforderungen als Hilfestellung oben nochmals dargestellt. Die entsprechenden Texte können darunter eingetragen werden. Nach dem Bestätigen der Eingabe werden die Texte in das Dokument übernommen und angezeigt.

**Bilder einfügen:** Über den Texteditor können „breite“ und „schmale“ Abbildungen eingefügt werden. Wenn Sie auf den entsprechenden Button innerhalb des Editors klicken können Sie die Bilddatei auswählen und uploaden. Nach wenigen Momenten wird die Abbildung im Texteditor dargestellt und kann durch Anklicken in der Größe verändert werden.

**Technische Tabellen ausfüllen:** Klicken Sie auf die Tabelle, die Angaben sind in der Regel vorgefüllt. Tragen sie Ihre Werte in die Spalte „Wert“ ein. Sie können für jede Zeile zwischen Wert (=Zahl), Bereich (= Wertebereich bestehend aus zwei Zahlen mit einem Bindestrich getrennt) und einem Freitext (z.B. „Test nach 3 Tagen bestanden“). Ganz links können sie nicht relevante Zeilen ausblenden indem sie auf das Häkchen klicken. Über den Button neue Eigenschaft hinzufügen generieren Sie eine neue Zeile mit der Möglichkeit eigene Freitexte einzutragen. Es ist nicht erlaubt anstatt der Tabellen eine Grafik o.ä. einzufügen.

**Kapitel 5 „Ergebnisse der LCA“:** klicken Sie zunächst auf die erste Tabelle „Angabe der Systemgrenzen“ und wählen Sie in dem folgenden Dialog alle Lebenswegstadien aus die Sie deklarieren möchten. Anschließend werden die drei folgenden Tabellen entsprechend Ihren Eintragungen angepasst. Nun können Sie durch klicken auf die Tabellen über den Dialog die Zahlenwerte eintragen. Die Zahlenwerte sind mit drei gültigen Stellen anzugeben. Um eine optimale Darstellung zu erreichen kann die Option „Exponentielle Darstellung“ je Wirkungsindikator ausgewählt werden.

**Speichern** müssen sie nicht. Es erfolgt automatisch.

**Die ersten drei Seiten** dieses Dokuments werden nach der EPD Erstellung automatisch gelöscht.

**Entsprechend gekennzeichnete Beispieltex**t sind Vorschläge, die das Erstellen einer EPD erleichtern sollen. Falls sie in eine EPD übernommen werden, sollten sie auf die Richtigkeit der Aussage geprüft und allenfalls produkt- oder herstellerspezifisch angepasst werden.

### Anforderungen an Inhalt und Formatierung:

**Die Kapitel der EPDs** sind in möglichst kompakter Form, sowie in sachlich und fachlich einwandfreier Art und Weise zu beschreiben. Wertende, vergleichende oder werbewirksame Texte sind nicht zulässig wenn nicht ausdrücklich in der PCR gefordert oder aus dem Kontext der EPD zwingend erforderlich. Jedes Dokument wird vor der Veröffentlichung sorgfältig geprüft.

**Umfang einer EPD:** Eine EPD kann aus technischen Gründen maximal einen Datensatz enthalten. Das heißt die Tabellen für die Ökobilanzergebnisse werden je EPD nur einmal zur Verfügung gestellt. Alle 4 Tabellen der Ökobilanzergebnisse (Kapitel 5) müssen sich vollständig auf einer Seite befinden.

**Eine EPD sollte nicht mehr als 8 Seiten umfassen.**

**Zitate** sind mit schräggestellten Strichen (Slash) zu kennzeichnen; Beispiel: /EN 15804/. Die zitierte Literatur ist in den Literaturhinweisen (Kapitel 8) vollständig aufzuführen.

## Produktgruppenspezifische LCA Rechenregeln aus PCR Teil A

### **"Baustähle:**

Für „Hüttensand“ und „Flugasche“ muss nach EN 15804 eine ökonomische Allokation zur Anwendung kommen. Die Lasten aus Granulation, Entwässerung und Transport der Hochofenschlacke sind zu 100% der granulierten Hochofenschlacke zuzurechnen. Abweichungen von dieser Regel sind hinsichtlich ihrer Übereinstimmung mit EN 15804 zu begründen."

# UMWELT-PRODUKTDEKLARATION

nach /ISO 14025/ und /EN 15804/

Deklarationsinhaber	
Herausgeber	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Programmhalter	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Deklarationsnummer	
ECO EPD Ref. No.	
Ausstellungsdatum	
Gültig bis	

**Name des deklarierten Produktes**  
**Name des Herstellers**

[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com) / <https://epd-online.com>



## Große Abbildung des Produktes

**Maximale Dateigröße 4 MB!**

**Empfohlene Abmessungen: Breite 1000 Pixel, Höhe 650 Pixel**

*Anmerkung: wenn die Größe der Abbildung nicht den angegebenen Abmessungen entspricht, wird das Bild ggf. verzerrt dargestellt.*

*Einfügen des Bildes: Klicken Sie auf der rechten Seite Ihres Bildschirms auf „Eigenschaften bearbeiten“ und geben Sie den Speicherort des Bildes auf Ihrem PC an.*

## Kleine Abbildung

**max. 4 MB**

Abmessungen kleine  
Abbildung: b x h =  
400 x 400 Pixel

Eigenschaften		Bearbeiten
Bezeichnung:	eng	
Sprache:	Deutsch	
Kategorie:	02 Bauprodukte Bodenbeläge	
Deklarationsinhaber:		
Ökobilanz-Ersteller:		
Deklarationstyp:	Kern-EPD	
Status:	In Bearbeitung	
Erstellt am:	13.04.2012 17:54:14	
Zuletzt geändert am:	13.04.2012 17:54:20	
Zuletzt geändert von:	Administrator Administrator	

EPD - Eigenschaften bearbeiten		
Eigenschaften	Deklarationsinhaber	Ökobilanz-Ersteller
Sprache:	Deutsch	
Kategorie:	02 Bauprodukte Bodenbeläge Bodenbeläge	
Produkt:	eng *	
Hersteller:	eng *	
Titelbild:	<input type="text"/>	
Titelbild (klein):	<input type="text"/>	
Deklarationstyp:	Kern-EPD	*

## 1. Allgemeine Angaben

<p><b>Name des Herstellers</b></p> <hr/> <p><b>Programmmhalter</b>          IBU - Institut Bauen und Umwelt e.V.          Panoramastr. 1          10178 Berlin          Deutschland</p> <hr/> <p><b>Deklarationsnummer</b></p> <hr/> <p><b>Diese Deklaration basiert auf den Produktkategorienregeln:</b>          Name der PCR, 07.2014          (PCR geprüft und zugelassen durch den unabhängigen Sachverständigenrat (SVR))</p> <hr/> <p><b>Ausstellungsdatum</b></p> <hr/> <p><b>Gültig bis</b></p> <hr/> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">[Unterschrift]</div> <hr/> <p>Prof. Dr.-Ing. Horst J. Bossenmayer          (Präsident des Instituts Bauen und Umwelt e.V.)</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">[Unterschrift]</div> <hr/> <p>Dr.-Ing. Burkhard Lehmann          (Geschäftsführer IBU)</p>	<p><b>Name des Produktes</b></p> <hr/> <p><b>Inhaber der Deklaration</b>          Name des Herstellers          Straße          PLZ/Ort</p> <hr/> <p><b>Deklariertes Produkt/deklarierte Einheit</b>          Benennung des deklarierten Produktes/deklarierten Einheit</p> <hr/> <p><b>Gültigkeitsbereich:</b>          Die Produkte, Werke und deren Standortländer, für die die Deklaration gilt, sind zu nennen.          Bei Durchschnitts-EPDs, z.B. Verbands-EPDs, müssen die betrachteten Werke/Firmen genannt werden, auf deren Daten die Ökobilanz beruht; alternativ kann die Repräsentativität der Deklaration z.B. für den Verband dargestellt werden, indem der Anteil des durch die Ökobilanz abgedeckten Produktionsvolumens am insgesamt durch alle Verbandsmitglieder im Bezugsjahr hergestellten Volumens des deklarierten Produktes deklariert wird/alternativ zur Nennung der an der Ökobilanz beteiligten Firmen kann bei Durchschnitts-EPDs die Repräsentativität der Deklaration z.B. für den Verband hinsichtlich des Anteils des durch die Ökobilanz abgedeckten Produktionsvolumens deklariert werden.          Bei Durchschnitts-EPDs, z.B. Verbands-EPDs, muss auf diese Art der EPD hingewiesen werden.          Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung des IBU in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen.</p> <hr/> <p><b>Verifizierung</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2">Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß /ISO 14025/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> intern</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> extern</td> </tr> </table> <hr/> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">[Unterschrift]</div> <hr/> <p>Name des/der Verifizierer / Verifiziererin ,          Unabhängige/r Verifizierer/in vom SVR bestellt</p>	Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR		Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß /ISO 14025/		<input type="checkbox"/> intern	<input checked="" type="checkbox"/> extern
Die CEN Norm /EN 15804/ dient als Kern-PCR							
Verifizierung der EPD durch eine/n unabhängige/n Dritte/n gemäß /ISO 14025/							
<input type="checkbox"/> intern	<input checked="" type="checkbox"/> extern						

## 2. Produkt

### 2.1 Produktbeschreibung/Produktdefinition

Die deklarierten Produkte müssen beschrieben werden.  
 Dabei sind neben einer allgemeinen Produktbeschreibung die Handelsbezeichnungen der Produkte/Produktgruppen (einschließlich jeglicher Produktcodes) zu nennen, für die die EPD gilt. Ist die Nennung von Handelsbezeichnungen z.B. im Rahmen von Verbands-EPDs nicht sinnvoll möglich, so muss die Produktbeschreibung die Produkte/Produktgruppen eindeutig abgrenzen, für die die EPD gilt

Produktdefinition (Bitte wählen Sie eine der folgenden Optionen):

### /Alternative 1a: Produkt nach CPR mit hEN/:

Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter Berücksichtigung der /EN xyz: Datum, Titel/ und die CE-Kennzeichnung  
 Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

### /Alternative 1b: Produkt nach CPR mit ETA/:

Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt die Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (CPR). Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung unter

# LOGO

Berücksichtigung der /ETA Nr. xyz , Datum, Titel/ und die CE-Kennzeichnung.

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

## **/Alternative 2a: Produkt, das nicht auf Grund der CPR sondern anderer Vorschriften der EU harmonisiert ist**

Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gilt/gelten die folgenden Harmonisierungsrechtsvorschriften der EU:

/Richtlinie Nr. xyz, Datum, Titel /

/Verordnung/ Nr. xyz, Datum, Titel/

und deren auf dieser Grundlage harmonisierte Normen /EN xyz, Datum, Titel/.

Die CE-Kennzeichnung erfolgt für das Produkt unter Beachtung des Nachweises seiner Konformität mit den folgenden harmonisierten Normen auf Grund der genannten Harmonisierungsrechtsvorschriften:

/EN. xyz, Datum, Titel/.....

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

## **/Alternative 2b : Produkt, das sowohl auf Grund der CPR, als auch anderer Vorschriften der EU harmonisiert ist/.**

.Für das Inverkehrbringen des Produkts in der EU/EFTA (mit Ausnahme der Schweiz) gelten die /Verordnung (EU) Nr. 305/2011/ (CPR) und die folgenden anderen Harmonisierungsrechtsvorschriften /Richtlinie (EU) xyz, Datum, Titel/ bzw. /Verordnung (EU) Nr. xyz, Datum, Titel/. Das Produkt benötigt eine Leistungserklärung nach der CPR unter Berücksichtigung der /EN xyz: Datum, Titel/ bzw. der /ETA Nr. xyz , Datum, Titel/ und die CE-Kennzeichnung.

Die CE-Kennzeichnung erfolgt für das Produkt unter Beachtung der Leistungserklärung nach der CPR und des Nachweises der Konformität mit den folgenden harmonisierten Normen auf Grund der anderen Harmonisierungsrechtsvorschriften. /EN...../

Für die Verwendung gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.

## **/Alternative 3: Produkt, das keinen Harmonisierungsrechtsvorschriften der EU unterliegt/:**

Für die Verwendung des Produkts gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen, am Ort der Verwendung, in Deutschland zum Beispiel die /Bauordnungen der Länder/ und die technischen Bestimmungen auf Grund dieser Vorschriften.

## **2.2 Anwendung**

Der Einsatzzweck der genannten Produkte ist zu spezifizieren. Verwendung des Produktes

## **2.3 Technische Daten**

Die technischen Daten der Produkte, die im Geltungsbereich der EPD liegen, sind unter Verweis auf die den einzelnen Daten zugrunde liegenden Prüffregeln (z.B. Normen) zu nennen.

Bei Produkten mit CE- Kennzeichnung müssen insbesondere die Leistungen gemäß Leistungserklärung angegeben werden.

### **Bautechnische Daten**

Bezeichnung	Wert	Einheit
Dichte		kg/m <sup>3</sup>
Elastizitätsmodul		N/mm <sup>2</sup>
Temperaturdehnzahl		10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>

Wärmeleitfähigkeit		W/(mK)
Schmelzpunkt		°C
Elektrische Leitfähigkeit bei 20°C		Ω <sup>-1</sup> m <sup>-1</sup>
Streckgrenze Minimum (für Bleche)		N/mm <sup>2</sup>
Zugfestigkeit Minimum (für Bleche)		N/mm <sup>2</sup>
Dehnung Minimum (für Bleche)		%
Zugfestigkeit		N/mm <sup>2</sup>
Druckfestigkeit		N/mm <sup>2</sup>
Werkstoffsorte nach Liefnormen		-

(Bitte wählen Sie eine der folgenden Optionen)

/Alternative 1a: Produkt nach CPR mit hEN/:

- Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen Wesentliche Merkmale gemäß /EN xyz Datum, Titel/.
- Freiwillige Angaben für das Produkt: /Quelle, Datum, Titel/ ((Nicht Bestandteil der CE-Kennzeichnung)).

/Alternative 1b: Produkt nach CPR mit ETA/:

- Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung in Bezug auf dessen Wesentliche Merkmale gemäß /ETA xyz, Nr., Datum, Titel/.
- Freiwillige Angaben für das Produkt: /Quelle, Datum, Titel/ ((Nicht Bestandteil der CE-Kennzeichnung)).

/Alternative 2a: Produkt, das nicht auf Grund der CPR sondern anderer Vorschriften der EU harmonisiert ist/:

- Leistungswerte des Produkts gemäß der auf Grund der anderen Harmonisierungsrechtsvorschriften aufgeführten harmonisierten Normen.
- Freiwillige Angaben für das Produkt : /Quelle, Datum, Titel/ ((Nicht Bestandteil der CE-Kennzeichnung)).

/Alternative 2b : Produkt, das sowohl auf Grund der CPR, als auch anderer Vorschriften der EU harmonisiert ist/

- Leistungswerte des Produkts entsprechend der Leistungserklärung nach der CPR in Bezug auf dessen Wesentliche Merkmale gemäß /EN xyz Datum, Titel/:bzw. /ETA xyz, Nr., Datum, Titel/
- Leistungswerte des Produkts gemäß der auf Grund der anderen Harmonisierungsrechtsvorschriften aufgeführten harmonisierten Normen.
- Freiwillige Angaben für das Produkt: /Quelle, Datum, Titel/ ((Nicht Bestandteil der CE-Kennzeichnung)).

/Alternative 3: Produkt, das keinen Harmonisierungsrechtsvorschriften der EU unterliegt/: Leistungswerte des Produkts in Bezug auf dessen Merkmale nach der maßgebenden technischen Bestimmung..((Keine CE-Kennzeichnung)).

## **2.4 Lieferzustand**

Die Abmessungen/Mengenangaben der deklarierten Produkte im Lieferzustand müssen angegeben werden.



## 2.5 Grundstoffe/Hilfsstoffe

Die hauptsächlichen Produktkomponenten und/ oder Stoffe sind in Masse-% anzugeben, um den Nutzer der EPD zu befähigen, die Zusammensetzung des Produkts im Lieferzustand zu verstehen. Die Deklaration des stofflichen Produktinhalts muss als Minimum eine Aussage über diejenigen im Produkt enthaltenen Stoffe machen, die in der „Candidate List of Substances of Very High Concern for Authorisation“ (Liste der Kandidaten für die Aufnahme in die Zulassungsliste (besonders besorgniserregende Stoffe - SVHC)) geführt werden. Dabei ist das letzte Änderungsdatum der Kandidatenliste anzugeben, auf das sich die Aussage bezieht.

Ist das Bauprodukt chemikalienrechtlich ein Stoff oder ein Gemisch, bezieht sich der Konzentrationsgrenzwert auf das gesamte Produkt, handelt es sich um ein Erzeugnis, gilt das Teilerzeugnis als Bezugsgröße. Sofern das Bauprodukt ein Gemisch ist, muss sowohl das Sicherheitsdatenblatt mit der EPD zugänglich gemacht werden (z.B. über einen Verweis), als auch etwaige SVHC und ihre Konzentrationen in der EPD genannt werden.

Diese Aussage muss folgende Form haben:

„Enthält Stoffe der Kandidatenliste (Datum tt.mm.jjjj) oberhalb 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: ja/nein.“

[Falls ja:] - Angaben zur Konzentration bzw. zum Konzentrationsbereich (analog zu den Angaben in einem Sicherheitsdatenblatt), Angabe der gefährlichen Eigenschaften, sowie bei Erzeugnissen ggf. die Angabe des Teilerzeugnisses..

Ebenfalls angegeben werden müssen CMR Stoffe der Kategorien 1A und 1B, wenn eine europäisch harmonisierte Einstufung vorliegt, sowie Informationen über die Behandlung mit Bioziden..

Diese Aussage zu weiteren CMR Stoffe, die nicht als SVHC gelistet sind, und zu Bioziden muss folgende Form haben:

„Enthält weitere CMR-Stoffe der Kategorie 1A oder 1B, die nicht auf der Kandidatenliste stehen, oberhalb 0,1 Massen-% in mindestens einem Teilerzeugnis: ja/nein“

[Falls ja:] - Angaben zur Konzentration bzw. zum Konzentrationsbereich (analog zu den Angaben in einem Sicherheitsdatenblatt), Angabe der gefährlichen Eigenschaften, sowie bei Erzeugnissen ggf. die Angabe des Teilerzeugnisses.

„Dem vorliegende Bauprodukt wurden Biozidprodukte zugesetzt oder es wurde mit Biozidprodukten behandelt (es handelt sich damit um eine behandelte Ware im Sinne der Biozidprodukteverordnung (EU) Nr. 528/2012): ja/nein“

[Falls ja:] - Auflistung der oben genannten SVHC, weiterer CMR-Stoffe, Biozide

[Falls ja:] - Nennung des Wirkstoffs und der Produktart (Topfkonservierer, Filmkonservierer, Holzschutz etc., gemäß Biozidprodukteverordnung) (vgl. auch 1.4). Zusätzlich sind Hilfsstoffe und Zusatzmittel zu deklarieren, die am Produkt verbleiben.

Werden Additive wie Brandhemmer, Weichmacher oder Biozide eingesetzt, so ist deren funktionale chemische Gruppe zu nennen.

## 2.6 Herstellung

Der Herstellungsprozess muss beschrieben und kann mit einer einfachen Grafik illustriert werden. Gilt die EPD für mehrere Standorte, müssen die Produktionsverfahren aller Standorte beschrieben werden.

Qualitätsmanagementsysteme können genannt werden.

## 2.7 Umwelt und Gesundheit während der Herstellung

Darstellung von Maßnahmen des Gesundheitsschutzes im Herstellprozess, die über die nationalen Vorschriften (des Produktionslandes) hinausgehen.

Darstellung von Maßnahmen des Umweltschutzes im Herstellprozess, die über die nationalen Vorschriften oder anlagenspezifischen Anforderungen hinausgehen, z.B. Beschreibung des besonders umweltfreundlichen Umgangs mit Abluft, Abwasser und Abfällen sowie Lärmemissionen.

Angaben zum Umweltmanagementsystem o.ä. (falls vorhanden).

## 2.8 Produktverarbeitung/Installation

Beschreibung der Art der Bearbeitung, der einzusetzenden Maschinen, Werkzeuge, Staubabsaugung, etc., der Hilfsstoffe, sowie der Maßnahmen zur Lärminderung.

Hinweise auf Regeln der Technik und des Arbeits- und Umweltschutzes sind möglich

.

## 2.9 Verpackung

Angaben zur produktspezifischen Verpackung: Art, Zusammensetzung und mögliche Nachnutzung von Verpackungsmaterialien (Papier, Paletten, Folien etc.).

## 2.10 Nutzungszustand

Hier sollen Hinweise auf Besonderheiten der stofflichen Zusammensetzung für den Zeitraum der Nutzung angegeben werden.

## 2.11 Umwelt & Gesundheit während der Nutzung

Hinweise auf Wirkungsbeziehungen zwischen Produkt, Umwelt und Gesundheit. Mögliche Schadstoffgehalte oder -emissionen.

## 2.12 Referenz-Nutzungsdauer

Die Angabe der Referenz-Nutzungsdauer (RSL) ist für EPD zwingend, welche mit der Ökobilanz die gesamte Nutzungsphase (Module B1-B7) abdecken, oder ein Nutzungsszenario enthalten, welches sich auf die Lebensdauer des Produktes bezieht.

Werden nicht alle Module der Nutzungsphase deklariert und kein Nutzungsszenario definiert, welches sich auf die Lebensdauer des Produktes bezieht, ist die Angabe einer RSL (gemäß /ISO 15686:1, -2, -7 und -8/) freiwillig.

Die RSL muss sich auf die deklarierte technische und funktionale Qualität des Produktes beziehen. Sie muss in Übereinstimmung mit jeglichen spezifischen Regeln, die in den Europäischen Produktnormen bestehen, etabliert werden und muss die /ISO 15686:1, -2, -7 und -8/ berücksichtigen. Wenn Angaben zur Ableitung von RSL aus Europäischen Produktnormen vorliegen, dann haben solche Angaben Priorität.

Die Annahmen, auf denen die Bestimmung der Referenz-Nutzungsdauer beruht und für welche die Referenz-Nutzungsdauer ausschließlich gilt, sind in Kap. 4 „LCA: Szenarios und weitere technische Informationen“ anzugeben. Falls keine RSL nach /ISO 15686/ deklariert wurde, soll beschrieben werden welche Annahmen zur Nutzungsdauer getroffen wurden.

Einflüsse auf die Alterung bei Anwendung nach den Regeln der Technik.

## 2.13 Außergewöhnliche Einwirkungen

### Brand

.Angabe der Baustoffklasse nach /EN 13501:1/ oder geltender nationaler Regelung. Nach /EN 13501:1/ sind die Baustoffklassen festgelegt zu A1, A2, B, C, D, E und F; brennendes Abtropfen / Abfallen ist festgelegt zu d0, d1 oder d2; die Rauchgasentwicklung ist festgelegt zu s1, s2 oder s3.

### Brandschutz

Bezeichnung	Wert
Baustoffklasse	
Brennendes Abtropfen	
Rauchgasentwicklung	

### Wasser

Angabe des Verhaltens des Produkts, einschließlich möglicher Folgen auf die Umwelt bei

unvorhergesehener Wassereinwirkung, z.B. Hochwasser.

### Mechanische Zerstörung

Falls relevant: Angabe des Verhaltens des Produkts, einschließlich möglicher Folgen auf die Umwelt bei unvorhergesehener mechanischer Zerstörung.

## 2.14 Nachnutzungsphase

Möglichkeiten der Wiederverwendung, Recycling und der Energierückgewinnung sind zu beschreiben.

## 2.15 Entsorgung

Die möglichen Entsorgungswege sind zu nennen. Der Abfallcode nach europäischem Abfallverzeichnis ist anzugeben.

## 2.16 Weitere Informationen

Optionale Angaben, Angabe der Bezugsquelle von weiteren Informationen, z.B. Homepage, Bezugsquelle für Sicherheitsdatenblatt.

## 3. LCA: Rechenregeln

### 3.1 Deklarierte Einheit

Die Deklarierte Einheit, der Massebezug und der Umrechnungsfaktor zu 1 kg sind in der dafür vorgesehenen Tabelle wie deklariert anzugeben. Falls Durchschnitte über verschiedene Produkte deklariert werden, ist die Durchschnittsbildung zu erläutern. Die deklarierte Einheit ist 1 t. Andere deklarierte Einheiten sind zulässig, wenn die Umrechnung zu 1 t transparent dargestellt wird.

In jedem Fall sind die für unterschiedliche Anwendungen relevanten Blechdicken und die Dichte des Materials anzugeben.

### Deklarierte Einheit

Bezeichnung	Wert	Einheit
Dicke (des Bleches)		mm
Dichte		kg/m <sup>3</sup>
Umrechnungsfaktor zu 1 kg		-
Deklarierte Einheit		t

### 3.2 Systemgrenze

Typ der EPD: es ist auszuwählen zwischen: Wiege bis Werkstor, Wiege bis Werkstor - mit Optionen, Wiege bis Bahre.

Die in der Ökobilanz gemäß Kap. 5.5 „Systemgrenze“ der PCR Teil A „Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht“ berücksichtigten Module sind kurz zu beschreiben. Es soll ersichtlich werden, welche Prozesse in welchen Modulen berücksichtigt sind.

### 3.3 Abschätzungen und Annahmen

Hier sind für die Interpretation der Ökobilanz wichtige Annahmen und Abschätzungen zu nennen, die nicht in anderen Punkten unter Kap. 03 „LCA: Rechenregeln“ abgehandelt sind.

### 3.4 Abschneideregeln

Die Anwendung der Abschneidekriterien gemäß PCR Teil A „Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Hintergrundbericht“ sind hier zu dokumentieren.

### 3.5 Hintergrunddaten

Die Quelle der verwendeten Hintergrunddaten muss angegeben werden.

### 3.6 Datenqualität

Eine Abschätzung der Datenqualität (Vordergrund- und Hintergrunddaten) ist zu machen; dabei ist das Alter der verwendeten Hintergrunddaten anzugeben.

### 3.7 Betrachtungszeitraum

Der Betrachtungszeitraum und die daraus resultierenden Durchschnitte müssen dokumentiert werden.

### 3.8 Allokation

Die für die Berechnung relevanten Allokationen (Verteilungen von Aufwendungen auf unterschiedliche Produkte) sind zu nennen, mindestens:

- Allokation beim Einsatz von Rezyklat bzw. Sekundärrohstoffen
- Allokation von eingesetzte Energien, Hilfs- und Betriebsstoffe zu den einzelnen Produkten eines Werkes,
- Gutschriften aus dem Recycling und/oder der thermischen Verwertung von Verpackungsmaterialien und Produktionsabfällen
- Gutschriften aus dem Recycling und/oder der energetischen Verwertung des rückgebauten Produktes.
- 

Dabei ist auf die Module Bezug zu nehmen, in denen die Allokationen erfolgen.

### 3.9 Vergleichbarkeit

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach /EN 15804/ erstellt wurden und der Gebäudekontext, bzw. die produktspezifischen Leistungsmerkmale, berücksichtigt werden  
Die verwendete Hintergrunddatenbank ist zu nennen.

## 4. LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

# LOGO

Folgende Angaben sind für deklarierte Module zwingend, für nicht deklarierte Module optional. Module, für die keine Informationen deklariert werden, können gelöscht werden; bei Bedarf können weitere Angaben zusätzlich aufgeführt werden. Beispielhafte Einleitung: „Die folgenden technischen Informationen sind Grundlage für die deklarierten Module oder können für die Entwicklung von spezifischen Szenarien im Kontext einer Gebäudebewertung genutzt werden, wenn Module nicht deklariert werden (MND).“

Wird in EPDs in Modul A3 die Verwendung von Verpackungsmaterial für das deklarierte Produkt bilanziert, dabei aber Modul A5 mit der Entsorgung des Verpackungsmaterials auf der Baustelle nicht deklariert, so müssen die bilanzierten Mengen an Verpackungsmaterialien als technische Szenarioinformationen für Modul A5 in der EPD, Kap. 4, deklariert werden.

## Transport zu Baustelle (A4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Liter Treibstoff		l/100km
Transport Distanz		km
Auslastung (einschließlich Leerfahrten)		%
Rohdichte der transportierten Produkte		kg/m <sup>3</sup>
Volumen-Auslastungsfaktor		-

## Einbau ins Gebäude (A5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Hilfsstoff		kg
Wasserverbrauch		m <sup>3</sup>
Sonstige Ressourcen		kg
Stromverbrauch		kWh
Sonstige Energieträger		MJ
Materialverlust		kg
Output-Stoffe als Folge der Abfallbehandlung auf der Baustelle		kg
Staub in die Luft		kg
VOC in die Luft		kg

## Nutzung (B1) siehe Kap. 2.12 Nutzung

Bezeichnung	Wert	Einheit
-------------	------	---------

## Instandhaltung (B2)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Informationen zu Unterhalt		-
Instandhaltungszyklus		Anzahl/RSL
Wasserverbrauch		m <sup>3</sup>
Hilfsstoff		kg
Sonstige Ressourcen		kg
Stromverbrauch		kWh
Sonstige Energieträger		MJ
Materialverlust		kg

## Reparatur (B3)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Informationen zum Reparaturprozess		-
Informationen zum Inspektionsprozess		-
Reparaturzyklus		Anzahl/RSL
Wasserverbrauch		m <sup>3</sup>
Hilfsstoff		kg
Sonstige Ressourcen		kg
Stromverbrauch		kWh
Sonstige Energieträger		MJ
Materialverlust		kg

## Erstazt (B4)/Umbau/Erneuerung (B5)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Ersatzzyklus		Anzahl/RSL
Stromverbrauch		kWh
Liter Treibstoff		l/100km
Austausch von abgenutzten Teilen		kg

Wird eine **Referenzlebensdauer** nach den geltenden ISO-Normen deklariert, so sind die Annahmen und Verwendungsbedingungen, die der ermittelten RSL zugrunde liegen, zu deklarieren. Gleiches gilt für eine vom Hersteller deklarierte Lebensdauer.

## Referenz Nutzungsdauer

Bezeichnung	Wert	Einheit
Referenz Nutzungsdauer (nach ISO 15686-1, -2, -7 und -8)		a
Lebensdauer (nach BBSR)		a
Lebensdauer nach Angabe Hersteller		a
Deklarierte Produkteigenschaften (am Werkstor) und Angaben zur Ausführung		-
Parameter für die geplante Anwendung (wenn durch den Hersteller angegeben), einschließlich der Hinweise für eine angemessene Anwendung sowie Anwendungsvorschriften		-
Die angenommene Ausführungsqualität, wenn entsprechend den Herstellerangaben durchgeführt		-
Außenbedingungen (bei Außenanwendung), z. B. Wittereinwirkung, Schadstoffe, UV und Windexposition, Gebäudeausrichtung, Beschattung, Temperatur		-
Innenbedingungen (bei Innenanwendung), z. B. Temperatur, Feuchtigkeit, chemische Exposition		-
Nutzungsbedingungen, z. B. Häufigkeit der Nutzung, mechanische Beanspruchung		-
Inspektion, Wartung, Reinigung, z. B. erforderliche Häufigkeit, Art und Qualität sowie Austausch von Bauteilen		-

## Betriebliche Energie (B6) und Wassereinsatz (B7)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Wasserverbrauch		m <sup>3</sup>
Stromverbrauch		kWh
Sonstige Energieträger		MJ
Leistung der Ausrüstung		kW

## Ende des Lebenswegs (C1-C4)

Bezeichnung	Wert	Einheit
Getrennt gesammelt Abfalltyp		kg
Als gemischter Bauabfall gesammelt		kg
Zur Wiederverwendung		kg
Zum Recycling		kg
Zur Energierückgewinnung		kg
Zur Deponierung		kg

## Wiederverwendungs- Rückgewinnungs- und Recyclingpotential (D), relevante Szenarioangaben

Bezeichnung	Wert	Einheit
-------------	------	---------

LOGO

**5. LCA: Ergebnisse**

Alle deklarierten Lebenswegstadien sind in Tabelle 1 „Angabe der Systemgrenzen“ mit einem „X“, alle nicht deklarierten mit „MND“ anzugeben. In den darauffolgenden Tabellen 2, 3 und 4 dürfen die Spalten für nicht deklarierte Module gelöscht werden. Die Angabe der Zahlenwerte ist mit drei gültigen Stellen anzugeben und kann ggf. in Exponentieller Darstellung erfolgen (Bsp. 1,23E-5 = 0,0000123). Je Wirkungsindikator sollte ein einheitliches Zahlenformat gewählt werden. Werden mehrere Module nicht deklariert bzw. aus der Ergebnistabelle gelöscht, so können die Abkürzungen für die Umweltindikatoren durch die vollständigen Namen ersetzt werden, wobei die Lesbarkeit und Übersichtlichkeit gewahrt werden muss.

Wird keine Referenz Nutzungsdauer deklariert (siehe auch Kapitel 2.12 „Referenz Nutzungsdauer“) sind die Ergebnisse der Ökobilanz der Module B1-B2 und B6-B7 jeweils auf einen Zeitraum von einem Jahr zu beziehen. Dies ist in einem erläuternden Text in Kapitel 5 „LCA: Ergebnisse“ zu dokumentieren. Außerdem muss in diesem Fall die Berechnungsformel für die Gesamtökobilanz angegeben werden.

**ANGABE DER SYSTEMGRENZEN (X = IN ÖKOBILANZ ENTHALTEN; MND = MODUL NICHT DEKLARIERT)**

Produktionsstadium			Stadium der Errichtung des Bauwerks		Nutzungsstadium							Entsorgungsstadium				Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze	
Rohstoffversorgung	Transport	Herstellung	Transport vom Hersteller zum Verwendungsort	Montage	Nutzung / Anwendung	Instandhaltung	Reparatur	Ersatz	Erneuerung	Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes	Rückbau / Abriss	Transport	Abfallbehandlung	Beseitigung	Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	

**ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ UMWELTAUSWIRKUNGEN: [Dekl. Einheit und Produkt]**

Parameter	Parameter	Einheit	
GWP	Globales Erwärmungspotenzial	[kg CO <sub>2</sub> -Äq.]	
ODP	Abbau Potenzial der stratosphärischen Ozonschicht	[kg CFC11-Äq.]	
AP	Versauerungspotenzial von Boden und Wasser	[kg SO <sub>2</sub> -Äq.]	
EP	Eutrophierungspotenzial	[kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> -Äq.]	
POCP	Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon	[kg Ethen-Äq.]	
ADPE	Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen	[kg Sb-Äq.]	
ADPF	Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe	[MJ]	

Legende: GWP = Globales Erwärmungspotenzial; ODP = Abbau Potential der stratosphärischen Ozonschicht; AP = Versauerungspotenzial von Boden und Wasser; EP = Eutrophierungspotenzial; POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe

**ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ RESSOURCENEINSATZ: [Dekl. Einheit und Produkt]**

Parameter	Parameter	Einheit	
PERE	Erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	
PERM	Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	
PERT	Total erneuerbare Primärenergie	[MJ]	
PENRE	Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger	[MJ]	
PENRM	Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung	[MJ]	
PENRT	Total nicht erneuerbare Primärenergie	[MJ]	
SM	Einsatz von Sekundärstoffen	[kg]	
RSF	Erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	
NRSF	Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe	[MJ]	
FW	Einsatz von Süßwasserressourcen	[m <sup>3</sup> ]	

Legende: PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen

**ERGEBNISSE DER ÖKOBILANZ OUTPUT-FLÜSSE UND ABFALLKATEGORIEN:**

[Dekl. Einheit und Produkt]

Parameter	Parameter	Einheit	
HWD	Gefährlicher Abfall zur Deponie	[kg]	
NHWD	Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	[kg]	
RWD	Entsorgter radioaktiver Abfall	[kg]	
CRU	Komponenten für die Wiederverwendung	[kg]	
MFR	Stoffe zum Recycling	[kg]	
MER	Stoffe für die Energierückgewinnung	[kg]	
EEE	Exportierte elektrische Energie	[MJ]	
EET	Exportierte thermische Energie	[MJ]	

Legende: HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch

## 6. LCA: Interpretation

Für das Verständnis der Ökobilanz müssen sowohl die aggregierten Indikatoren der Sachbilanz wie auch der Wirkungsabschätzung (LCIA) aus Kap. 5 „LCA-Ergebnisse“ in einer Dominanzanalyse interpretiert werden.

Die Interpretation muss auch eine Beschreibung der Spanne bzw. Varianz der LCIA Resultate beinhalten,

wenn die EPD für mehrere Produkte gültig ist. Es wird empfohlen, die Interpretation der Ergebnisse mit Graphiken zu illustrieren, z.B. Dominanzanalyse, die Umweltwirkungen über die Module verteilt, die CO<sub>2</sub> Bilanz, usw.

## 7. Nachweise

Grundsätzlich gilt, dass sämtliche Aussagen mit Messdaten zu belegen sind (Vorlage der entsprechenden Prüfzeugnisse). Bei nicht nachweisbaren Substanzen ist die Nachweisgrenze der Messung in der Deklaration mit anzugeben. Interpretierende Aussagen wie „...frei von...“ oder „... sind völlig unbedenklich...“ sind nicht zulässig. Falls für den Anwendungsbereich relevant, oder aufgrund der Materialzusammensetzung im Produkt ableitbar sind geeignete Nachweise zu erbringen. Die Methoden für die Nachweise und die Prüfbedingungen

sind anzugeben. Werden Nachweise nicht erbracht ist dies in der EPD zu begründen.

### 7.1 Abwitterung

Bei metallischen Oberflächen sind Erfahrungswerte zur Abwitterung pro Jahr zu deklarieren. Dabei ist die Datenquelle sowie der Standort der Probenahme sowie die Dauer des Bewitterungsversuches anzugeben.

## 8. Literaturhinweise

Die in der Umwelt-Produktdeklaration referenzierte Literatur ist ausgehend von folgenden Quellenangaben vollständig zu zitieren. In der EPD bereits vollständig zitierte Normen und Normen zu den Nachweisen bzw. technischen Eigenschaften müssen hier nicht aufgeführt werden.

**Institut Bauen und Umwelt e.V.**, Berlin (Hrsg.):  
Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPDs);

### Allgemeine Programmanleitung

Für die EPD Erstellung beim Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU), 10/2015  
[www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

### /ISO 14025/

DIN EN /ISO 14025:2011-10/  
Umweltkennzeichnungen und -deklarationen - Typ III  
Umweltdeklarationen - Grundsätze und Verfahren.

### /EN 15804/

/EN 15804:2012-04+A1 2013/, Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte.

**Herausgeber**

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Panoramastr. 1  
10178 Berlin  
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0  
Fax +49 (0)30 3087748- 29  
Mail [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

**Programmhalter**

Institut Bauen und Umwelt e.V.  
Panoramastr. 1  
10178 Berlin  
Deutschland

Tel +49 (0)30 3087748- 0  
Fax +49 (0)30 3087748- 29  
Mail [info@ibu-epd.com](mailto:info@ibu-epd.com)  
Web [www.ibu-epd.com](http://www.ibu-epd.com)

Logo

**Ersteller der Ökobilanz**

Name  
Straße, Nr.  
PLZ, Ort  
Land

Tel Nummer  
Fax Nummer  
Mail e-mail  
Web **Web-Adresse**

Logo

Name  
Straße, Nr.  
PLZ, Ort  
Land

Tel Nummer  
Fax Nummer  
Mail e-mail  
Web **Web-Adresse**

Logo

**Inhaber der Deklaration**

Name  
Straße, Nr.  
PLZ, Ort  
Land

Tel Nummer  
Fax Nummer  
Mail e-mail  
Web **Web-Adresse**

Logo

Name  
Straße, Nr.  
PLZ, Ort  
Land

Tel Nummer  
Fax Nummer  
Mail e-mail  
Web **Web-Adresse**

Logo

Name  
Straße, Nr.  
PLZ, Ort  
Land

Tel Nummer  
Fax Nummer  
Mail e-mail  
Web **Web-Adresse**

Logo

Name  
Straße, Nr.  
PLZ, Ort  
Land

Tel Nummer  
Fax Nummer  
Mail e-mail  
Web **Web-Adresse**

Logo

Name  
Straße, Nr.  
PLZ, Ort  
Land

Tel Nummer  
Fax Nummer  
Mail e-mail  
Web **Web-Adresse**

## **Zusätzliche Inhalte zur Übertragung des EPD-Datensatzes an die ÖKOBAUDAT**

### **A: Technische Beschreibung inklusive der Hintergrundsysteme**

Beschreibung des technologischen Herstellungsprozesses und Erläuterung der Prozesse und eingesetzten Materialien.